



Memoria Académica

compartimos lo que sabemos
UNLP-FaHCE

Documento disponible para su consulta y descarga en **Memoria Académica**, repositorio institucional de la **Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE)** de la **Universidad Nacional de La Plata**. Gestionado por **Bibhuma**, biblioteca de la FaHCE.

Para más información consulte los sitios:

<http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar>

<http://www.bibhuma.fahce.unlp.edu.ar>



Esta obra está bajo licencia 2.5 de Creative Commons Argentina.
Atribución-No comercial-Sin obras derivadas 2.5



El uso de zonas censales para medir la segregación residencial. Contraindicaciones, propuesta metodológica y un estudio de caso: Argentina 1991-2001

Gonzalo M. Rodríguez Merkel
CEUR-CONICET

Introducción

La segregación residencial puede definirse como la distribución desigual de los grupos sociales en el espacio de la ciudad, definidos estos en términos de la posición que ocupan las personas en una jerarquía de estatus o poder. Se habla de segregación racial o étnica cuando los sujetos son clasificados por atributos como la raza o la nacionalidad, y socioeconómica cuando lo son a partir de atributos como el ingreso, la educación o la categoría ocupacional. La tesis principal que sostiene el interés de la sociología urbana en el estudio de la segregación residencial es que, como señalaba R. E. Park hace casi un siglo, existiría una correlación entre distancias físicas y distancias sociales: cuanto más desiguales dos personas en términos de estatus, menos probable sería encontrarlas habitando próximas entre sí (Park, 1915). Sobre esta proposición teórica fundamental, la sociología urbana anglosajona –en especial la norteamericana– se ha interesado durante décadas en investigar las causas de la segregación residencial, sus efectos así como las tendencias y los patrones espaciales que adopta la distribución desigual.

Recién a comienzos de la década del noventa, la segregación residencial comenzó a instalarse como tema de actualidad también en la agenda de algunos investigadores latinoamericanos. Unos interesados en sus causas (Préteceille y Ribeiro, 1999; Telles, 1995); otros en examinar los denominados efectos del vecindario sobre la estructura de activos y oportunidades de los hogares en situación de pobreza (Cunha *et al.*, 2006; Groisman, 2009; Groisman y Suárez, 2005; Katzman, 1999; Sanhueza y Larrañaga, 2007; Suárez *et al.*, 2009) así como la tendencia de estos efectos a incrementar su malignidad cuando la segregación se manifiesta a grandes escalas geográficas (Sabattini *et al.*, 2001). Otros han procurado aportar evidencias acerca de sus niveles y tendencias recientes en ciudades específicas (Rodríguez, 2008; Rodríguez Vignoli, 2001).

Más allá de las diferencias de enfoques, temporalidad y recortes sobre los distintos aspectos que definen un fenómeno complejo como la segregación residencial, los estudios en este campo se basan en una idea o premisa común: la segregación residencial puede medirse, y esta medida constituye un dato relevante para analizar la realidad urbana y aportar al diseño y la orientación de políticas públicas.

Sin embargo, la tarea de medir la segregación residencial no es sencilla, y acarrea una serie de problemas de orden metodológico que tienen que ver fundamentalmente con tres cuestiones: la definición de categorías o grupos sociales, la elección de medidas estadísticas y la decisión de qué unidades espaciales utilizar. Como ha señalado Préteceille (2000) estas decisiones recaen en el investigador –condicionadas a su vez por el “formato” de los datos disponibles– y pueden acarrear algunas dificultades a la hora de realizar estudios

comparativos de la segregación residencial en distintas ciudades y sobre sus tendencias en el tiempo.

El objetivo que persigue este trabajo es insistir críticamente en uno de estos problemas metodológicos en particular: el referido a la elección de las unidades espaciales. Cuestionamos el supuesto de que es posible medir la segregación residencial a partir de datos censales agrupados en unidades espaciales que son delimitadas según criterios arbitrarios, no uniformes y que difieren de país en país. Frente a este problema, se propone aportar a la divulgación de técnicas que –apoyadas en el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG)- podrían contruibuir a superar parcialmente el problema, mejorando la calidad de los estudios comparativos y longitudinales. Para finalizar, hacemos un ejercicio de aplicación práctica de una de estas técnicas a un estudio de caso concreto: niveles y tendencias de la segregación residencial socioeconómica en ciudades de la Argentina en el período 1991-2001.

Medir la segregación como distribución desigual

¿Que se entiende por una distribución desigual? Una forma de pensarla es exclusivamente en términos de distancia física. Si tenemos una ciudad cuya población puede ser clasificada en dos grupos A y B, observaríamos si la distancia media entre los miembros del grupo A difiere de la distancia media entre cada miembro de A respecto a cada miembro de B; si ambas distancias medias fuesen iguales, diríamos que se trata de una distribución igualitaria y, por lo tanto, una ciudad no segregada. Otra forma posible de conceptualizar la distribución desigual es como la variación de la composición social de la población a través de zonas o vecindarios. En este sentido –el que más ha interesado a los sociólogos- no existiría segregación si la proporción de cada grupo en cada zona fuera igual a su respectiva proporción en el conjunto de la ciudad.

Tradicionalmente, para medir la segregación los investigadores se han servido de datos relevados y provistos por los censos nacionales. El método clásico consiste sencillamente en tomar los datos censales agrupados en alguna de las distintas zonificaciones disponibles, clasificar las personas de acuerdo a alguna variable, y aplicar alguno de los tantos índices de segregación conocidos. Los *índices de segregación* tienen por finalidad dar cuenta de la medida en que la distribución espacial de los miembros de al menos dos grupos sociales difiere de una distribución de referencia que podríamos considerar “ideal” o no segregada (Duncan y Duncan, 1955a; Jahn *et al.*, 1947; James y Taeuber, 1985). Existen índices para medir la segregación entre dos grupos (índices dicotómicos)¹ y otros que miden la segregación entre varios grupos simultáneamente (índices multigrupo). La discusión acerca de los índices de segregación, sus cualidades, la forma de clasificarlos y las bondades de su ajuste frente a una serie de criterios o principios deseables ha ocupado un lugar importante en la literatura

¹ El preferido por los investigadores ha sido y sigue siendo –a pesar de las críticas en su contra- el mundialmente conocido Índice de Disimilaridad (ID). Mide la distribución desigual entre dos grupos A y B; su valor varía entre 0 (ausencia de segregación) y 1 (máxima segregación) y se interpreta como la proporción de miembros del grupo A o B que deberían ser relocalizados a fin de que la razón entre A y B en cada unidad espacial sea igual a la razón entre ambos en el conjunto de la ciudad. El IS es básicamente igual que el ID pero donde B es “todo el resto de la población”. Ambos índices son simétricos, pues lo mismo da que midamos la segregación entre A y B o entre B y A.

(Cortese *et al.*, 1976; Duncan y Duncan, 1955b; Jahn *et al.*, 1947; James y Taeuber, 1985; Massey y Denton, 1988; Reardon y Firebaugh, 2002; Winship, 1977).

La cuestión metodológica sobre la que nos referiremos en este trabajo tiene que ver específicamente con la elección de las unidades espaciales, e involucra lo que en geografía y otras disciplinas que hacen uso del análisis espacial se conoce como Problema de la Unidad Espacial Modificable (PUEM, o MAUP por sus siglas en inglés). Al contrario de los que sucede con los índices de segregación, el PUEM llamativamente ha recibido escaso interés de parte de los académicos.

El PUEM y sus implicancias

En líneas generales, el PUEM consiste en que cualquiera sea el índice utilizado para medir la segregación, su valor se verá afectado por la forma y tamaño de las unidades espaciales para las cuales se encuentran agrupados los datos. Y en la medida que los datos son reportados por los organismos censales previamente agrupados en zonas que difieren ampliamente en sus formas y tamaños, el uso de estos datos y estas zonas para medir la segregación residencial carecería de legitimidad si lo que se desea es, por ejemplo, establecer comparaciones entre ciudades y determinar tendencias de la segregación residencial.

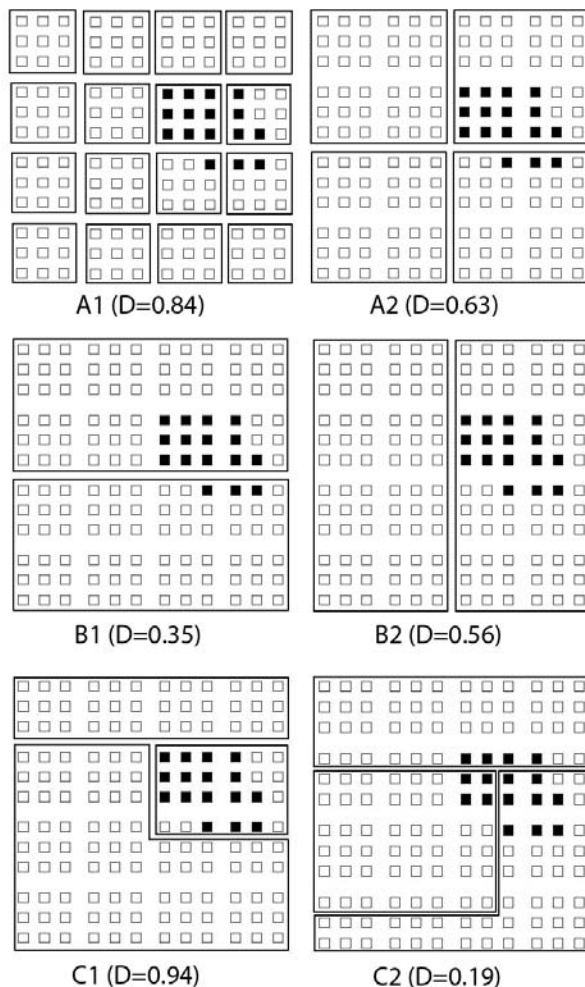
Más específicamente, el PUEM implica que el valor de los índices de segregación muestra, por un lado, una tendencia a disminuir de manera sistemática con el aumento de la escala de agregación geográfica de los datos, es decir, cuanto mayor es el tamaño (superficie) de las unidades espaciales. En segundo lugar, existe el problema de que aún manteniendo constante el tamaño de las unidades espaciales, es posible obtener diferentes valores en los índices simplemente alterando la forma y/o localización de las zonas sobre el plano de la ciudad (Openshaw, 1984; Reardon *et al.*, 2008; Yang, 2005)

Para ilustrar el PUEM imaginemos que tenemos una distribución espacial hipotética de las residencias de dos grupos sociales, y debemos determinar cuál es el nivel de segregación que existe entre ellos (Figura 1). Veremos así que a partir de una misma distribución espacial es posible obtener diferentes valores del índice de Disimilaridad², simplemente alterando la zonificación. En A vemos que al aumentar la escala de agregación -reduciendo de ocho a cuatro la cantidad de unidades espaciales- el índice de Disimilaridad desciende de 0.84 a 0.63. En B conseguimos aumentar el ID de 0.35 a 0.56 “girando” 90° la zonificación. Y en C vemos como dos zonificaciones con la misma cantidad de polígonos pueden ser intencionalmente dibujadas para obtener dos índices de Disimilaridad: uno extremadamente alto (0.94 es decir, más alto incluso que en A) y otro bastante más bajo (de apenas 0,19). Y así, podríamos haber trazado dos zonificaciones tales que la primera arrojará un ID de cero (ausencia de segregación) y la segunda un ID de 1 (completa segregación).

² El Índice de Disimilaridad (ID) es el más conocido y utilizado entre los índices de segregación. Varía entre 0 y 1 y se interpreta como la proporción de miembros de uno u otro grupo que deberían ser relocalizados a fin de que sus respectivas proporciones en cada zona sean idénticas a su proporciones en el conjunto de la ciudad.

Figura 1. AQUÍ

Diferentes formas de agrupar los datos producen cambios en el índice de segregación



Aunque el PUEM es bien conocido desde hace mucho tiempo, ocurre que en la mayoría de las investigaciones se procede a medir la segregación y extraer conclusiones haciendo de cuenta que la forma en que los datos se encuentran agrupados no ha tenido ninguna incidencia significativa sobre los resultados.

En la sociología urbana norteamericana, la relativa indiferencia de los investigadores frente al PUEM podría explicarse por el hecho de que las unidades espaciales más usadas para medir la segregación residencial son los llamados *census tracts*. Estas zonas censales han sido tradicionalmente aceptadas como equivalentes de vecindarios, es decir, unidades espaciales significativas en términos sociológicos y para las personas que los habitan (Bell, 1954; Cutler y Glaeser, 1997; Fischer *et al.*, 2004; Glaeser y Vigdor, 2001; Iceland *et al.*, 2002; Jargowsky, 1996; Marston, 1969; Massey y Denton, 1988). Para quienes adhieren a esta perspectiva no interesa si los *census tracts* presentan formas y dimensiones en apariencia caóticas y carpicosas. Guste o no, es la forma que tienen los vecindarios. El estudio de la segregación residencial a partir de los *census tracts* se asemejaría así al estudio de la segregación escolar,

donde las unidades cuya composición social se observa no son estrictamente espaciales, sino organizacionales (James y Taeuber, 1985).

Desde luego, identificar y delimitar vecindarios no es tan sencillo como identificar y delimitar una escuela. El diseño de los *census tracts* en los EEUU se ha llevado a cabo a partir de una serie de criterios. Según el *Census Bureau*, se busca que contengan población “homogénea en sus características, estatus económico y condiciones de vida”. Por otro lado, se estipula que deben contener “entre 1000 y 8000 habitantes, siendo 4000 el número óptimo”. Una vez establecido un *census tract*, sus límites son inmodificables, salvo en caso de subdivisión. Ahora bien, aún suponiendo que fuera correcto delimitar vecindarios en función de la composición social de sus habitantes – un supuesto por demás discutible, pero sobre el que no nos detendremos aquí– el uso de estas unidades espaciales para medir la segregación conlleva una serie de inconvenientes.

Téngase en cuenta que es frecuente que, con el correr de los años, tienden a producirse cambios en la composición social de las zonas de la ciudad. Entre los determinantes directos de estos cambios cabe mencionar, siguiendo a Rodríguez Vignoli (2001) factores como la dinámica demográfica (inmigraciones y tasas diferenciales de natalidad/mortalidad), la movilidad socioeconómica y los cambios de residencia. Esto puede considerarse algo “normal”, y no representa en sí un problema metodológico. Sin embargo, si las zonas en cuestión fueron originalmente delimitadas procurando coincidir con áreas residenciales socialmente homogéneas, dos cosas pueden pasar. Por un lado, que allí donde décadas atrás había un *census tract* homogéneo, ya no lo hay más. Por otro lado, que pueden emerger nuevas áreas residenciales homogéneas que estarán parcialmente incluidas en dos o más *census tracts* al mismo tiempo. Este problema fue bien demostrado ya en la década del 50, en estudios como los de Cowgill y Cowgill (1951) y Myers (1954). Obviamente, la consecuencia será que si medimos cómo evoluciona la segregación en una misma ciudad a lo largo de varias décadas, los valores de los índices pueden malinformar descensos de la segregación cuando lo que existe, en realidad, es un proceso de conformación de nuevas áreas homogéneas que no coinciden o coinciden cada vez menos con los límites de los *census tracts* originales.

Las implicancias que esto puede tener en la interpretación de los resultados de los estudios longitudinales son importantes. Por ejemplo, Glaeser y Vigdor (2001) y Wilkes y Iceland (2004) han medido la evolución de los índices de segregación racial en los EEUU a nivel de *census tracts*, y mostrado que viene registrando una disminución sistemática desde la década del 70. Sobre este hecho, los autores han deducido que la norteamericana es una sociedad cada día más integrada y democrática ¿Pero es realmente así, o se trata de una mera ilusión causada por el PUEM?

La segunda objeción que se puede plantear al uso de los *census tracts* es en sí tan evidente que llama poderosamente la atención que no haya sido señalada anteriormente en la literatura. Curiosamente, incluso aquellos investigadores que han objetado el uso de los *census tracts* lo han hecho asumiendo que si estas unidades espaciales no fallasen en delimitar áreas residenciales homogéneas, sería correcto utilizarlos para medir la segregación residencial. Pero no es ese el verdadero problema de los *census tracts*. Más bien, cabe preguntarnos –o preguntarle a la sociología norteamericana– cuál es exactamente el sentido de medir la distribución desigual de grupos sociales a través de zonas que, precisamente, han sido delimitadas de manera arbitraria procurando que sus límites coincidan con las fronteras de zonas residenciales homogéneas. Este problema trasciende por completo el hecho de que, en

la práctica, la aplicación del criterio nunca es absoluta. Tampoco se solucionaría si los *census tracts* fuesen “redibujados” cada diez años previo a cada censo a fin de evitar el desfasaje entre sus límites y el de las áreas de composición social homogénea; esto sólo contribuiría a reproducir el problema. A nuestro entender, el hecho de que ciertos agrupamientos posibles hayan sido o puedan ser excluidos en virtud de otros, es lo que invalida de entrada el uso de los *census tracts* para medir la segregación³.

Ante la falla de los *census tracts* en informar la existencia de áreas de composición social homogénea, algunos autores han propuesto como alternativa utilizar zonas censales más pequeñas, conocidas como *census blocks* (Cowgill y Cowgill, 1951; Hatt, 1945; Marshall y Jiobu, 1975; Myers, 1954; Winship, 1977). En áreas urbanas los *census blocks* coinciden generalmente con manzanas, por lo que quedaría excluida –al menos en principio– toda consideración acerca de las características de la población. Así, el uso de *census blocks* plantea al menos dos ventajas importantes respecto a los *census tracts*: en primer lugar, pocas dudas hay de que quienes habitan una misma manzana comparten un mismo vecindario, como quiera que este se defina; segundo, proporcionan una idea mucho más exacta de la distribución real y no sesgada de los grupos sociales en el espacio de la ciudad. Sin embargo, el uso de los *census blocks* también plantea un problema, no menos evidente: su escala es demasiado pequeña. Como bien señalan Reardon *et al.*, (2008) medir la segregación a escala de *census blocks* implica asumir que todas aquellas personas que viven a pocos metros entre sí, apenas cruzando la calle, son “menos vecinas” que aquellas personas que viven en lados opuestos de una misma manzana.

Salvo excepciones, en América Latina los estudios sobre segregación residencial han prestado tan poca atención al PUEM como en los EEUU. Los investigadores generalmente toman las unidades espaciales que tienen a mano o a las que intuitivamente y sin mayores fundamentos atribuyen algún significado especial como, por ejemplo, el considerarlas equivalentes de *census tracts* (Cunha *et al.*, 2006:7; Sanhueza y Larrañaga, 2007:5).

En Argentina las unidades espaciales más pequeñas para las que se reportan datos de población y vivienda son los llamados *radios censales*. Para su delimitación, el organismo censal argentino (INDEC) considera explícitamente un solo criterio general: los radios censales deben contener aproximadamente 300 viviendas. Desde luego, el número trescientos carece de todo significado sociológico, siendo apenas una medida considerada conveniente para la distribución de la carga laboral asignada a los censistas. Cabe señalar que los límites de los radios censales –al igual que los *census tracts*– tampoco se modifican con el tiempo, salvo por subdivisión.

En los documentos metodológicos del INDEC no se explicita nada acerca de si la delimitación de los radios censales responde y en qué medida al criterio de coincidir con zonas de composición social homogénea. Al respecto, la cartografía censal de las ciudades argentinas muestra evidencias de todo tipo de situaciones. Por un lado, existen villas misera que aparecen cuidadosamente delimitadas por uno o varios radios censales. Por otro lado, encontramos radios censales (generalmente periféricos) donde coexisten espacios

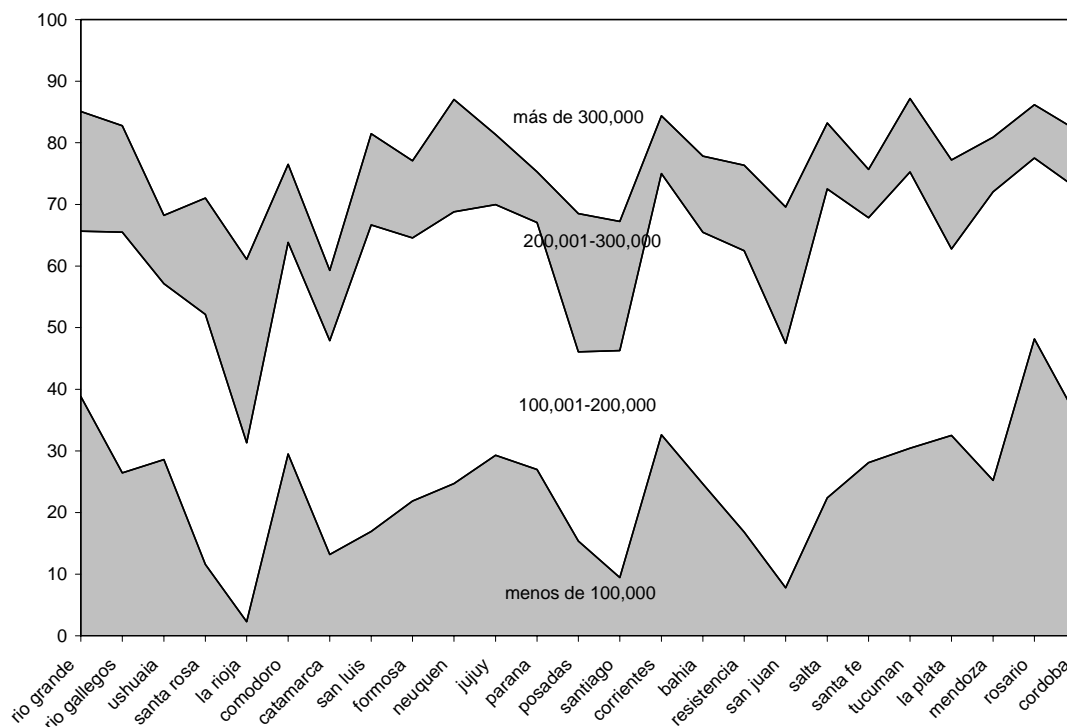
³ Esto no quiere decir que carezca de sentido identificar zonas homogéneas, vecindarios, “áreas naturales” o cualquier tipo de entidad socioespacial que –como los *census tracts*– se considere significativa desde el punto de vista sociológico; lo que sí carece de sentido, es utilizar los *census tracts* para medir la segregación residencial.

residenciales altamente diferenciados, por ejemplo, urbanizaciones cerradas y asentamientos precarios muy próximos entre sí.

A pesar de esta variedad de situaciones —o precisamente, debido a ella— podría pensarse que si los radios censales no contemplan por regla general el criterio de delimitar áreas residenciales homogéneas, constituyen unidades espaciales menos arbitrarias y, por lo tanto, menos vulnerables a las contraindicaciones en su uso para medir la segregación residencial. Esto es parcialmente cierto, pero no es suficiente para eximir a los radios censales frente a las inclemencias del PUEM. En primer lugar, porque la zonificación censal de cualquier ciudad argentina sigue siendo apenas una entre las infinitas posibles zonificaciones que se podrían haber diseñado bajo el criterio de “contener aproximadamente 300 viviendas”. En segundo lugar, porque aún si la delimitación excluyera toda consideración acerca de las características de la población, subsiste el problema de que no es posible precisar la escala geográfica a la que medimos la segregación, pues los radios censales presentan una gran diversidad de formas y tamaños, tal como podemos observar en el Gráfico 1.

Como conclusión, tampoco en la Argentina es posible afirmar si la segregación, medida a partir de los radios censales es mayor en una ciudad o en otra. Tampoco parece legítimo entonces comparar los índices de segregación de ciudades argentinas con los de ciudades de otros países en los cuales se han contemplado diferentes criterios en la delimitación de las zonas censales.

Gráfico 1. Porcentaje de radios censales por superficie (en m²) en 25 ciudades de Argentina (Año 2001)



Fuente: elaboración propia sobre datos censales del INDEC

¿Es posible lidiar con el PUEM?

En teoría, si el investigador dispusiera de datos censales con información exacta sobre la localización de cada residencia en el espacio de la ciudad, su conocimiento acerca del PUEM le llevaría a intentar agruparlos siguiendo algún criterio objetivo en términos metodológicos o significativo desde el punto de vista teórico. Sin embargo –como ya hemos dicho– se encontrará con que en la práctica los datos que necesita ya fueron agregados por el organismo censal⁴. Para lidiar con el PUEM parecería ser que el primer paso lógico sería convencer al organismo censal para que nos ceda los datos sin ninguna agregación espacial. Pero aunque ello sería un buen comienzo, no es la solución en sí. Aún faltaría que el investigador brinde a esos datos un tratamiento que garantice la comparabilidad de las mediciones y análisis que realice a partir de ellos.

Asumamos que, de momento, el investigador no tiene otro remedio que trabajar con datos que ya se encuentran agregados en zonas censales, y que estas zonas representan la mejor aproximación disponible a la distribución real de los grupos sociales en el espacio. Es preciso, entonces, pensar en técnicas que permitan reducir al mínimo las distorsiones del PUEM.

En las últimas décadas, los llamados Sistemas de Información Geográfica (SIG) han encontrado una amplia difusión en disciplinas que tienen por objeto el análisis de distribuciones espaciales de distintos tipos de fenómenos (físicos, sociales, ambientales, etc.). Los SIG tienen la capacidad de procesar grandes volúmenes de datos georreferenciados e incorporar al análisis la variable distancia, entre otras cosas. Recientemente, los SIG han comenzado a ser empleados en el estudio de la segregación residencial. Fueron pioneros en este sentido trabajos como los de White (1983), y otros posteriores como los de Wu y Sui (2001), Escolano Utrilla (2007) y Reardon *et al.* (2008).

Una metodología capaz de lidiar con el PUEM debe incluir dos pasos elementales. A grandes rasgos, el primero consiste en desagregar los datos contenidos en las zonas censales. El segundo, reagruparlos en función de un nuevo sistema de zonas de igual forma y superficie. Podemos referirnos al procedimiento general como DRD, por *desagregación y reagrupamiento de datos*.

La desagregación de datos

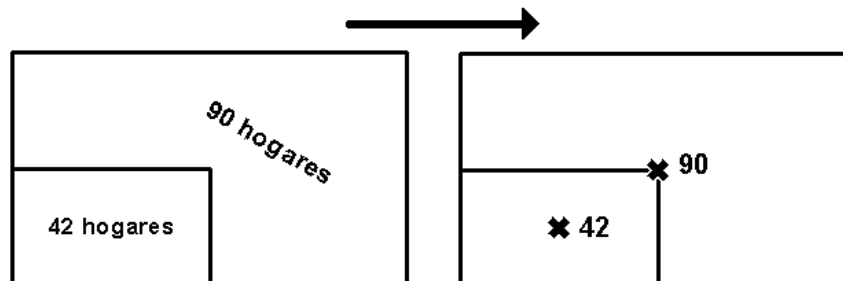
Desagregar los datos originalmente contenidos en las zonas censales significa que cada residencia dejará de estar asociada a un área o polígono (Figura 2) para estar en adelante georreferenciada a un punto exacto en la intersección de dos coordenadas X,Y. En la medida que las coordenadas exactas de cada residencia individual son desconocidas, es preciso formular algún supuesto acerca de cómo se distribuyen dentro de cada zona.

Una forma de proceder es asumir que la totalidad de las residencias se localizan en el centroide de su respectiva zona, es decir su punto medio (Figura 2). White (1983) siguió este

⁴ Estos organismos no tienen permitido poner a disposición de los usuarios los datos “crudos”, pues hacerlo implicaría atentar contra el principio del secreto estadístico.

procedimiento para calcular su índice de Proximidad entre personas “blancas” y “no blancas” en un conjunto de ciudades de EEUU.

Figura 2. Datos asociados a radios censales, y georreferenciados a centroides

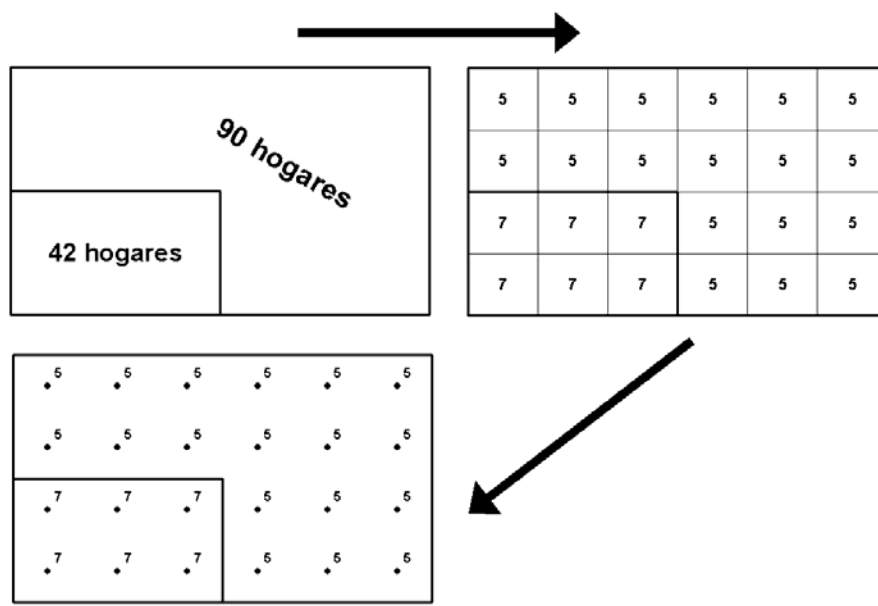


Un segundo tipo de supuesto consiste en asumir que las residencias se distribuyen de manera uniforme dentro de cada zona. La ventaja de la distribución uniforme es que es intuitiva, y puede interpretarse como la distribución esperada “a la larga” de una distribución aleatoria cuando la cantidad de casos es suficientemente grande. Idealmente, querríamos obtener una distribución uniforme donde cada residencia sea representada por un punto, existiendo uno y sólo un punto por cada residencia. Cada punto estaría localizado a una equidistancia respecto de cada punto vecino, siendo esta distancia una función directa de la densidad del área. De momento, sin embargo, los software comerciales como ArcGis no ofrecen la posibilidad de realizar esta operación, de manera que la alternativa para generar una distribución uniforme utilizando SIG es seguir entonces el procedimiento típico de conversión de geometría vectorial (polígonos, líneas y puntos) a geometría ráster (píxeles).

El procedimiento consiste en traducir cada zona censal (polígono) a un conjunto de píxeles utilizando una determinada resolución, supongamos 50x50 metros (2500 m²), donde cada píxel retendrá el dato original de densidad de hogares por m² de su respectivo polígono⁵. Para saber cuántos hogares representa cada píxel, se multiplica superficie por densidad. Por ejemplo, si un radio censal tiene una superficie de 45000 m² y viven en él 90 hogares, la densidad del radio censal en su conjunto y de cada píxel individual será de 0.002 de hogares por m². Multiplicando 0.002 por 2500 sabemos que cada píxel representa 5 hogares. En esta instancia, es posible permanecer en el formato ráster, o reconvertir la imagen a geometría vectorial. En el segundo caso, cada píxel es transformado a un punto localizado en el centroide del píxel (Figura 3).

⁵ Cabe señalar que en la conversión a ráster la desagregación de datos no es total, pues no alcanza al nivel de los individuos u hogares. Además, cuando la densidad es baja el resultado serán píxeles que representan población menor que uno. Lo ideal sería generar una distribución uniforme donde cada observación sea representada por un punto en geometría vectorial.

Figura 3. Distribución uniforme de datos en píxeles raster y puntos vectoriales



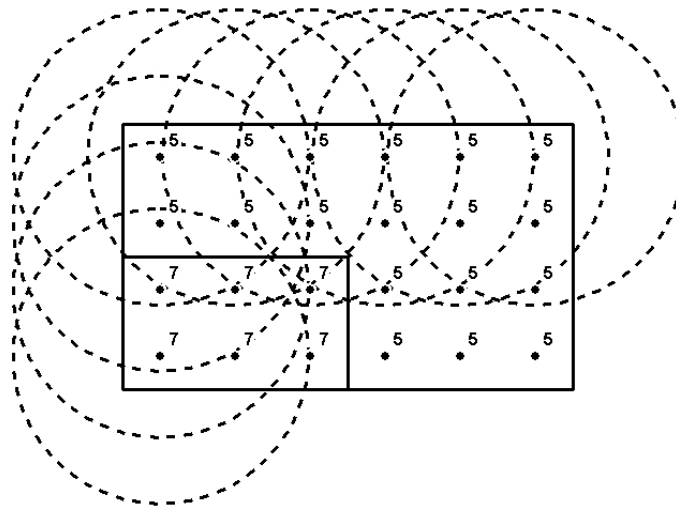
El reagrupamiento de datos

Una vez generada la distribución uniforme de los datos, existe la posibilidad de determinar la medida de la distribución desigual de los grupos sociales en el conjunto de la ciudad simplemente calculando y comparando las distancias medias entre los miembros de cada grupo. En cambio, si al investigador le interesa medir la distribución desigual observando cómo varía la composición social a través de zonas o vecindarios, será necesario proceder al reagrupamiento de los datos en nuevas unidades espaciales. Es necesario que estas nuevas unidades espaciales tengan todas igual forma y superficie.

El reagrupamiento de datos puede realizarse siguiendo al menos dos criterios o métodos. En ambos casos –y a diferencia de las zonas censales originales- se descartará en principio cualquier consideración acerca de los elementos físicos del espacio, la cantidad de población o la composición social resultante de las nuevas zonas.

El primer método consiste en asignar a cada píxel o punto una medida resumen de los datos contenidos en los píxeles o puntos vecinos (puede ser cualquier tipo de medida como suma, promedio, diversidad, etc.). La forma más coherente de definir operacionalmente un vecindario es como aquellos píxeles comprendidos dentro de un determinado radio de distancia (*buffer*) respecto al píxel de referencia (Reardon *et al.*, 2008) (Figura 4). Otros autores en cambio han utilizado lo que llaman “ventanas móviles” para el cálculo de índices de lagunaridad (Escolano Utrilla, 2007; Wu y Sui, 2001). Pero ya sea que se usen zonas circulares o rectangulares, y que se calculen índices de segregación o lagunaridad, el concepto a partir del cual se procede al reagrupamiento de los datos es en ambos casos el mismo: el vecindario no es una subdivisión de la ciudad sino un territorio propio de cada persona. De ello resultan dos cosas que es importante destacar. En primer lugar, existirán tantos vecindarios como píxeles; y segundo, que los vecindarios tenderán a superponerse unos con otros. Es por ello que podemos referirnos a esta técnica como “Zonas Múltiples Superpuestas” (o ZMS)

Figura 4. Reagrupamiento de datos mediante Zonas Múltiples Superpuestas (ZMS)

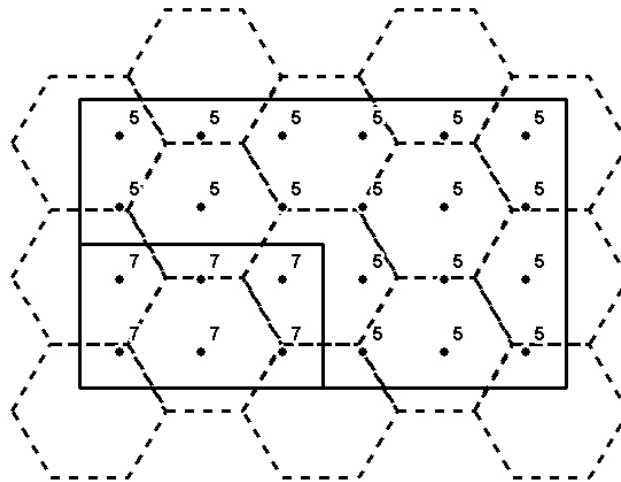


Respecto al método ZMS, puede no resultar atractivo el hecho de que la suma de la población de todos los vecindarios excederá con mucho la población total de la ciudad. No está claro, sin embargo, que esto represente algún problema. En el mismo sentido, sería necesario determinar las implicancias de esta forma de reagrupamiento sobre índices como el de Disimilaridad; pues en la medida que cada individuo relocado modificaría la diversidad de varios vecindarios al mismo tiempo, la interpretación del índice puede verse afectada.

Una segunda forma de proceder al reagrupamiento de los datos es pensando los vecindarios como subdivisiones de la ciudad. En este sentido, el procedimiento que proponemos consiste en superponer sobre los datos desagregados una grilla de zonas de igual forma y superficie -espacialmente excluyentes entre sí- y reagruparlos de acuerdo a esta nueva zonificación. Estas grillas pueden ser obtenidas a partir de algunas formas geométricas elementales: triángulos, rectángulos, rombos o hexágonos (Figura 5).

Asumiendo que alterando la posición de la grilla obtendremos diferentes agrupamientos y, por lo tanto, diferentes valores para un mismo índice, se recomienda la utilización de una muestra de agrupamientos. La muestra se construye simplemente reubicando el punto de origen de la grilla sobre n cantidad de coordenadas al azar, y calculando para cada agrupamiento el índice de segregación correspondiente. En la medida que los valores del índice tenderán a distribuirse de manera aproximadamente normal alrededor de una media, esta media puede interpretarse como el índice de segregación de la ciudad válido para la escala especificada. A este segundo método podemos referirnos como SZA por “Sistema de Zonas Aleatorias”.

Figura 5. Reagrupamiento de datos mediante Sistemas de Zonas Aleatorias (SZA)



Es evidente que ninguno de estos dos métodos de reagrupamiento de datos elimina la variación de los índices al incrementar la escala de agregación. Pero en el estudio de la segregación residencial –a diferencia quizás de lo que pueda pasar en otros campos- no se trata de diseñar un método capaz de eliminar dicha variación, sino de captarla en su justa medida y darle una interpretación teórica relevante en términos del problema estudiado y las hipótesis de investigación (por ejemplo, examinar cómo varían las causas y efectos asociados a la segregación a diferentes escalas geográficas). Dicho de otro modo, el PUEM desaparece en la medida que estamos en condiciones de precisar con exactitud la escala de agregación espacial.

Niveles y tendencias de la SRS en Argentina, 1991-2001

A continuación presentamos los resultados de un estudio de caso partir del cual nos proponemos: 1) aportar algo de conocimiento sobre la magnitud y las tendencias recientes de la segregación residencial socioeconómica (SRS) en Argentina, y 2) evaluar la eficacia del método DRD-SZA para obtener índices de segregación no sesgados por la zonificación censal original.

Metodología

Para medir la SRS, los hogares urbanos han sido clasificados en cuatro grupos o estratos de nivel socioeconómico (NS1, NS2, NS3 y NS4) definidos a partir de la variable máximo nivel de instrucción del jefe de hogar (Cuadro 1). La elección de esta variable se basa en que –a falta de datos censales sobre nivel de ingresos- hemos asumido la educación como indicador *proxy* de poder económico. Los datos corresponden a los censos 1991 y 2001, y fueron provistos por el INDEC agrupados a escala de radios censales.

Cuadro 1. Sistema de categorías de la variables Nivel de instrucción del Jefe de Hogar, y agrupamiento en cuatro estratos de nivel socioeconómico (NSE)

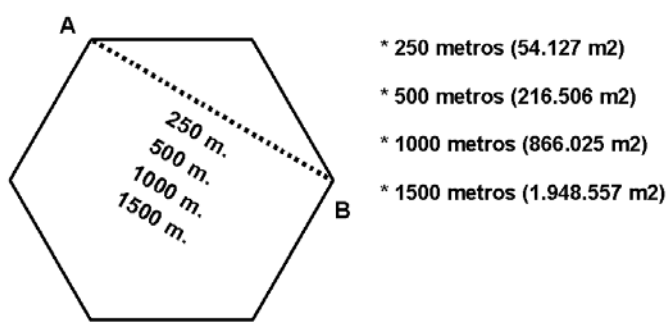
Orden	Nivel de instrucción	Estrato de Nivel Socioeconómico
1	Sin Instrucción	NS1
2	Primaria Incompleta	
3	Primaria completa	NS2
4	Secundaria Incompleta	
5	Secundaria Completa	NS3
6	Terciario Incompleto	
7	Universitario Incompleto	
8	Terciario Completo	NS4

Dos muestras de ciudades han sido utilizadas. Por un lado, una muestra constante para 1991 y 2001, compuesta por 19 casos, a fin de medir niveles y tendencias de la SRS en el período. Por otro lado, una segunda muestra ampliada compuesta de 25 casos, sólo para el año 2001 con el fin examinar la correlación entre algunos atributos de las zonificaciones censales y el valor de los índices de segregación. El reducido número de casos no obedece a una decisión voluntaria sino que, lamentablemente, el proceso de digitalización de la cartografía censal en la Argentina no está completo. En ambas muestras, las ciudades incluidas son en su mayoría capitales provinciales o ciudades importantes a nivel regional.

El índice de segregación utilizado es la descomposición de la variación total de la variable educación en variación *intra* y variación *entre* unidades espaciales. Es un índice de tipo multigrupo, cuya ventaja es que su interpretación es bastante intuitiva; además, ha sido previamente utilizado por otros autores en América Latina (Katzman, 1999; Rodríguez Vignoli, 2001). Nos referimos a este índice como IVMG, por índice de varianza multigrupo; varía entre 0 y 1 y expresa la proporción de la variación total (definida esta como la suma de las diferencias cuadradas respecto a la media) explicada por la variación entre zonas. La segregación es máxima cuando cada zona es habitada exclusivamente por hogares de un mismo nivel socioeconómico, y es cero cuando la representación de cada grupo en cada zona y en el conjunto de la ciudad son idénticas. Para calcular este índice, a cada una de las cuatro categorías educacionales o estratos socioeconómicos se la ha asignado un valor numérico correlativo de 1 a 4. Para el cálculo de los índices se utilizaron rutinas programadas en MatLab.

El proceso completo de desagregación y reagrupamiento de datos (DRD) fue realizado en ArcGis 9.2. Para la conversión de vectorial a ráster se utilizó una resolución de 100x100 metros. Una vez desagregados, los datos fueron reagrupados en grillas de celdas hexagonales a cuatro escalas geográficas (Figura 6). Para cada ciudad y escala, se utilizó una muestra de $n=10$ zonificaciones, las que se obtuvieron ubicando el punto de origen de la grilla en diez coordenadas al azar. El índice de segregación definitivo para cada ciudad y escala se obtuvo promediando los diez índices correspondientes a cada ubicación de la grilla. También se reportan los índices de segregación medidos a escala original de radios censales.

Figura 6. Escalas de agregación geográfica de datos



Para corroborar si el valor de los índices de segregación de distintas ciudades efectivamente se encuentra sesgado por las características de los radios censales, se analizó la correlación entre los índices medidos a dicha escala, y algunos atributos de las zonificaciones de cada ciudad: 1) porcentaje de radios censales pequeños; 2) porcentaje de radios censales grandes; 3) superficie media de los radios censales. Asimismo, suponiendo que estos atributos pueden estar relacionados a su vez con 4) el tamaño de la ciudad (en cantidad de hogares), y 5) densidad de la ciudad (hogares por hectárea) se analizó también la correlación de estas variables con el valor de los índices de segregación⁶. Radios censales pequeños son aquellos con superficie menor a 100.000m², y radios censales grandes los de superficie mayor a 300.000m². Los 200.000m² constituyen un corte intermedio, resultando en un total de cuatro categorías de tamaño tal como se puede observar en el Gráfico 1.

Por último, para examinar la eficacia del DRD, asumimos a modo de hipótesis que la correlación entre los índices de segregación y los atributos de las zonificaciones censales debería debilitarse al incrementar la escala de agregación geográfica. Ello sugeriría que el método efectivamente aporta a reducir el sesgo original implicado en el diseño de las zonificaciones censales.

Resultados

Los resultados del estudio indican que durante la década del 90 la segregación residencial socioeconómica habría aumentado en la Argentina (Tabla 1). Esto significa que las ciudades presentan en general una mayor diferenciación socioespacial interna, es decir, vecindarios cada vez más homogéneos *en sí*, y más heterogéneos *entre sí*. Este aumento podría estar relacionado, entre otras cosas, con el aumento en la desigualdad del ingreso verificado en el país durante el período (Groisman y Suárez, 2005; Salvia *et al.*, 2004).

Gracias a la aplicación del método DRD podemos ver que esta tendencia muestra, sin embargo, diferencias importantes según los distintos niveles de agregación espacial considerados. El aumento ocurrió en 15 ciudades a nivel de radios censales y a escala de 250 metros, pero en 12 ciudades a escala de 1500 metros. Para todas las escalas, el promedio de los incrementos individuales fue del orden del 6.3%. Esto reafirma lo obvio: el investigador debe precisar siempre la escala de agregación geográfica a partir de la cual se mide la segregación residencial.

⁶ Tamaño de la ciudad, densidad por hectárea y superficie media fueron transformadas al logaritmo de base 10.

Observamos asimismo que, por un lado, los rankings de ciudades varían según la escala de agregación geográfica (ver ANEXO 1). Por ejemplo, en 1991 Corrientes ocupaba el cuarto puesto a escala de radios censales, el sexto a escala de 250 metros y el octavo a escala de 1500 metros. Tucumán era la más segregada a escala de radios censales, pero Santa Fe lo era a 1500 metros. En 2001 en cambio, Tucumán pasa a ocupar el primer puesto como la ciudad más segregada en todos los niveles de agregación espacial. La ciudad de Ushuaia por su parte, es la menos segregada en ambos años e independientemente de la escala. Por otro lado, incluso vemos que en algunos casos el signo (positivo o negativo) de la variación intercensal cambia al modificar la escala. Nada menos que ocho de las diecinueve ciudades analizadas registran este comportamiento, es decir, el índice de segregación aumentó en alguna escala pero disminuyó en alguna otra.

Tabla 1. Índices de segregación (IVMG) según escala de agregación geográfica. 19 ciudades, años 1991-2001

	AÑO	Radios	250	500	1000	1500	Promedio (sin radios)
Índices anuales	1991	0,189	0,173	0,157	0,132	0,112	0,144
	2001	0,198	0,181	0,164	0,138	0,118	0,150
Variación intercensal 1991-2001	Media de las variaciones individuales	+5,5%	+5,5%	+5,7%	+6,1%	+8,0%	+6,3%
	Cantidad de ciudades donde aumentó IVMG	15	15	14	13	12	14

Las evidencias recién presentadas pueden considerarse un importante aporte al conocimiento acerca de un fenómeno prácticamente inexplorado al día de hoy en la Argentina. Sin embargo, advertimos, deben ser tomadas con suma cautela, pues evaluar la eficacia del método DRD no es sencillo. Si observamos las correlaciones de la Tabla 2 podemos ver que la segregación tiende a ser menor en aquellas ciudades donde:

- Menor es el tamaño de la ciudad (medida en cantidad de hogares)
- Menor es la densidad de hogares por hectárea
- Mayor es la superficie media de los radios censales
- Mayor es la proporción de radios censales grandes (aquellos de más de 300.000 m²)

Los datos parecen entonces corroborar que el PUEM afecta de manera significativa el valor de los índices de segregación medidos a escala de radios censales. Más aún, este sesgo parece ser una función más o menos directa del tamaño de las ciudades: ciudades más grandes tienden a ser más densas; mayor densidad significa radios censales más pequeños (pues

superficies menores son suficientes para contener 300 viviendas); radios censales más pequeños tienden a incluir menor diversidad y, por lo tanto impulsan hacia arriba el índice de segregación. De esta manera, al menos una parte significativa del valor de los índices de segregación medidos a escala de radios censales sería explicada, indirectamente, por el hecho de que estos han sido delimitados procurando contener 300 viviendas, y no –o no solamente- por la distribución desigual de los grupos sociales en el espacio.

Cabe preguntarnos entonces qué sucede con las demás escala de agregación geográfica. En este sentido, los resultados a los que arribamos no son tan alentadores como esperábanos, pues la correlación entre la magnitud de los índices y los atributos de las zonificaciones censales subsiste a todas las escalas de agregación espacial consideradas. En la Tabla 2 podemos ver que el porcentaje de radios pequeños y grandes muestra una correlación significativa con el índice IVMG, incluso a escala de 1500 metros. Sólo la superficie media de los radios censales tiene una correlación que tiende a disminuir al incrementar la escala. Estas observaciones sugieren que el sesgo implicado en la delimitación de los radios censales no llega a ser eliminado aún después de haber desagregado los datos y procedido a su reagrupamiento en zonas de igual forma y superficie.

Tabla 2. Correlaciones de orden cero entre índices de segregación, tamaño y densidad de la ciudad y atributos de la zonificación censal (25 ciudades, año 2001)

	Hogares ciudad (log)	Densidad ciudad (log)	Radios pequeños %	Radios grandes %	Radios sup. media (log)
Hogares ciudad (log)	1	,484(**)	,300	-,331	-,280
Densidad ciudad (log)	,484(**)	1	,592(**)	-,805(**)	-,943(**)
Radios pequeños %	,300	,592(**)	1	-,730(**)	-,572(**)
Radios grandes %	-,331	-,805(**)	-,730(**)	1	,802(**)
Radios sup. media (log)	-,280	-,943(**)	-,572(**)	,802(**)	1
IVMG_Radios	,855(**)	,595(**)	,210	-,384(*)	-,430(*)
IVMG_250	,880(**)	,582(**)	,231	-,385(*)	-,404(*)
IVMG_500	,899(**)	,563(**)	,255	-,377(*)	-,370(*)
IVMG_1000	,912(**)	,547(**)	,320	-,391(*)	-,342(*)
IVMG_1500	,912(**)	,530(**)	,351(*)	-,381(*)	-,321

** Correlaciones significativas a nivel de 0.01 (1-cola).

* Correlaciones significativas a nivel de 0.05 (1-cola).

Conclusiones y discusión

A partir de nuestro estudio, podemos concluir que si bien el método DRD permite en apariencia reducir el sesgo del PUEM y mejorar la medición de la segregación residencial, no estamos seguros de cuánto mejora la medición, ni cuánto del problema subsiste. Frente a tanta incertidumbre, queda planteado el interrogante de si medir la segregación residencial tiene, después de todo, algún sentido en la Argentina en las condiciones actuales. Desde luego, estas conclusiones no son generalizables a todos los países del mundo, pues depende del tipo de zonificaciones censales disponibles en cada país. En EEUU por ejemplo, el método DRD utilizando *census blocks* podría arrojar resultados mucho más satisfactorios que

en la Argentina y otros países donde no hay datos censales disponibles a dicha escala. Salvo excepciones, sin embargo, la mayoría de los investigadores incluso en los EEUU no están de momento interesados en el PUEM.

En última instancia, la solución definitiva al PUEM parecería radicar en la posibilidad de acceder libremente a los datos censales sin agregación espacial. O al menos, en la implementación de algún tipo de solución intermedia. Una solución intermedia sería que en Argentina y otros países donde se plantea el mismo problema, se adoptara a futuro una política de gestión de datos censales similar a la de los EEUU, donde los investigadores disponen desde hace muchas décadas de datos agregados a escala de manzanas urbanas (*census blocks*); por su reducido tamaño y porque su delimitación no es arbitraria en términos de la composición social de sus habitantes, el sesgo del PUEM sería prácticamente insignificante a dicha escala. Otra solución intermedia, no menos factible que la anterior, sería que los organismos censales gestionasen bases de datos no agrupados y, por supuesto, georreferenciados a localizaciones precisas en el espacio. A solicitud del investigador, estos datos podrían ser agrupados en las unidades espaciales que este especifique al organismo encargado de su administración, preservando intacto en todo momento el secreto estadístico. Por último, una tercer alternativa consistiría en que los datos sean puestos a disposición del usuario ya agrupados por el organismo censal, pero donde –a diferencia de los radios censales– se utilice un sistema estándar de zonas de igual forma y superficie, como las aquí utilizadas en el método AZA.

La eficacia del operativo censal, la calidad de los datos relevados, su utilidad y el derecho al secreto estadístico no tienen por qué correr por caminos separados. En el contexto actual y dado el nivel de desarrollo tecnológico alcanzado (computación, software SIG, administración de bases de datos, recursos humanos, etc.) no hay argumentos serios para negar la factibilidad de implementar soluciones como las aquí propuestas. Por lo demás, los censos nacionales significan un gran gasto de recursos públicos, que comprometen a prácticamente toda la población cada diez años en uno de los actos de, quizás, mayor trascendencia cívica y social. Entonces, hacer de los censos una herramienta cada vez más útil para los diversos fines a los cuales sirve (no sólo en sociología urbana) se impone como una tarea y una demanda a la orden del día.

ANEXO 1. Índices de segregación (IVMG) y rankings por ciudad a cinco escala de agregación geográfica. 19 ciudades, años 1991 y 2001.

CIUDAD	Índices					Ránking				
	Radios	250	500	1000	1500	Radios	250	500	1000	1500
Santa Fe	0,243	0,233	0,224	0,207	0,19	2	2	2	2	1
Tucumán	0,268	0,251	0,233	0,207	0,187	1	1	1	1	2
Córdoba	0,238	0,221	0,206	0,183	0,166	3	3	3	3	3
Resistencia	0,238	0,22	0,201	0,171	0,145	5	4	4	4	4
Neuquén	0,221	0,2	0,189	0,162	0,143	7	7	6	5	5
San Juan	0,201	0,19	0,176	0,155	0,139	9	9	9	9	6
Salta	0,207	0,194	0,18	0,156	0,135	8	8	8	8	7
Corrientes	0,238	0,213	0,188	0,157	0,134	4	6	7	7	8
Santiago	0,233	0,214	0,194	0,157	0,125	6	5	5	6	9
Formosa	0,195	0,178	0,16	0,132	0,112	10	10	10	10	10
Comodoro	0,185	0,169	0,152	0,128	0,107	11	11	11	11	11
Catamarca	0,17	0,16	0,147	0,123	0,099	14	12	12	12	12
San Luis	0,174	0,159	0,145	0,117	0,094	13	13	13	13	13
Santa Rosa	0,16	0,148	0,132	0,107	0,086	15	15	15	14	14
Jujuy	0,174	0,156	0,135	0,102	0,075	12	14	14	15	15
La Rioja	0,133	0,119	0,105	0,082	0,059	16	16	16	16	16
Río Gallegos	0,121	0,109	0,09	0,068	0,049	17	17	17	17	17
Río Grande	0,101	0,09	0,077	0,059	0,048	18	18	18	18	18
Ushuaia	0,089	0,071	0,057	0,042	0,031	19	19	19	19	19

CIUDAD	Índices					Ránking				
	Radios	250	500	1000	1500	Radios	250	500	1000	1500
Tucumán	0,291	0,269	0,248	0,217	0,196	1	1	1	1	1
Santa Fe	0,245	0,234	0,225	0,206	0,189	3	3	3	2	2
Córdoba	0,263	0,247	0,23	0,206	0,188	2	2	2	3	3
Salta	0,218	0,204	0,19	0,167	0,148	8	8	6	5	4
Neuquén	0,244	0,224	0,201	0,171	0,148	4	4	4	4	5
Resistencia	0,238	0,217	0,196	0,164	0,14	5	5	5	6	6
San Juan	0,209	0,193	0,178	0,155	0,139	9	9	9	8	7
Corrientes	0,237	0,21	0,187	0,156	0,133	6	6	7	7	8
Comodoro	0,19	0,174	0,159	0,138	0,118	11	11	11	10	9
Formosa	0,197	0,18	0,163	0,131	0,114	10	10	10	11	10
Santiago	0,231	0,208	0,185	0,144	0,113	7	7	8	9	11
Catamarca	0,17	0,158	0,145	0,121	0,1	15	14	12	12	12
San Luis	0,172	0,16	0,145	0,12	0,096	14	12	13	13	13
Santa Rosa	0,173	0,159	0,143	0,116	0,095	13	13	14	14	14
Jujuy	0,177	0,158	0,136	0,104	0,081	12	15	15	15	15
La Rioja	0,144	0,129	0,114	0,088	0,071	17	16	16	17	16
Río Grande	0,119	0,111	0,1	0,085	0,069	18	18	18	18	17
Río Gallegos	0,144	0,128	0,112	0,089	0,066	16	17	17	16	18
Ushuaia	0,096	0,078	0,061	0,041	0,032	19	19	19	19	19

BIBLIOGRAFIA

- Bell, W. (1954) A Probability Model for the Measurement of Ecological Segregation. *Social Forces*. Vol. Vol 32 (N° 4), pp. pp. 357-364.
- Cortese, C. F., Falk, R. F. y Cohen, J. K. (1976) Further Considerations on the Methodological Analysis of Segregation Indices. *American Sociological Review*. Vol. 41 (4), pp. 630-637.
- Cowgill, D. O. y Cowgill, M. S. (1951) An Index of Segregation Based on Block Statistics. *American Sociological Review*. Vol. 16 (6), pp. 925-931.
- Cunha, P. d. et al. (2006) The Geography of Opportunity: Social Segregation and its Effects on Public Education in the Metropolitan Region of Campinas. *Population Research Center/UT-Austin. Paper presented at the 2006 annual meeting of the Population Association of America, Los Angeles, CA*. Vol. Vol (N°), p. pp. .
- Cutler, D. M. y Glaeser, E. L. (1997) Are Ghettos Good or Bad? *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. Vol 112 (N° 3), pp. pp. 827-872.
- Duncan, O. D. y Duncan, B. (1955a) A Methodological Analysis of Segregation Indexes. *American Sociological Review*. Vol. Vol 20 (N° 2), pp. pp. 210-217.
- (1955b) Residential Distribution and Occupational Stratification. *The American Journal of Sociology*. Vol. Vol 60 (N° 5), pp. pp. 493-503.
- Escolano Utrilla, S. (2007) La medida de la segregación residencial urbana: análisis multiescala mediante índices de lagunaridad. *GeoFocus*. Vol. Vol (N° N° 7), pp. pp. 216-234.
- Fischer, C. S. et al. (2004) Distinguishing the Geographic Levels and Social Dimensions of U.S. Metropolitan Segregation, 1960-2000. *Demography*. Vol. 41 (1), pp. 37-59.
- Glaeser, E. L. y Vigdor, J. I. (2001) Racial Segregation in the 2000 Census: Promising News. *Survey Series*. Vol. Vol (N°), p. pp. .
- Groisman, F. (2009) Segregación residencial socioeconómica en Argentina durante la recuperación económica (2002-2007). *Documentos de Trabajo del IELAT*. Vol. Vol (N°), p. pp. .
- Groisman, F. y Suárez, A. L. (2005) *Segregación urbana en el Gran Buenos Aires Cuartas Jornadas sobre Mercado de Trabajo y Equidad en Argentina*. . Universidad de Gral. Sarmiento, Argentina.
- Hatt, P. (1945) Spatial Patterns in a Polyethnic Area. *American Sociological Review*. Vol. 10 (3), pp. 352-356.
- Iceland, J., Weinberg, D. H. y Steinmetz, E. (2002) *Racial and Ethnic Residential Segregation in the United States: 1980-2000*. En: Administration, D. o. C. E. a. S., ed. U.S. CENSUS BUREAU.
- Jahn, J., Schmid, C. F. y Schrag, C. (1947) The Measurement of Ecological Segregation. *American Sociological Review*. Vol. Vol 12 (N° 3), pp. pp. 293-303.
- James, D. R. y Taeuber, E. (1985) Measures of Segregation. *Sociological Methodology*. Vol. Vol 15 (N°), pp. pp. 1-32.
- Jargowsky, P. A. (1996) Take the Money and Run: Economic Segregation in U.S. Metropolitan Areas. *American Sociological Review*. Vol. Vol 61 (N° 6), pp. pp. 984-998.
- Katzman, R. (1999) El vecindario también importa. En: CEPAL, ed. *Activos y estructura de oportunidades: estudio sobre las raíces de la vulnerabilidad social*. Vol. Vol Montevideo, pp. pp. 263-307.
- Marshall, H. y Jiobu, R. (1975) Residential Segregation in United States Cities: A Causal Analysis. *Social Forces*. Vol. Vol 53 (N° 3), pp. pp. 449-460.

- Marston, W. G. (1969) Socioeconomic Differentiation within Negro Areas of American Cities. *Social Forces*. Vol. Vol 48 (N° 2), pp. pp. 165-176.
- Massey, D. S. y Denton, N. A. (1988) The Dimensions of Residential Segregation. *Social Forces*. Vol. Vol 67 (N° 2), pp. pp. 281-315.
- Myers, J. K. (1954) Note on the Homogeneity of Census Tracts: A Methodological Problem in Urban Ecological Research. *Social Forces*. Vol. Vol 32 (N° 4), pp. pp. 364-366.
- Openshaw, S. (1984) The modifiable areal unit problem. *CATMOG*. Vol. Vol (N° 38), p. pp. .
- Park, R. E. (1915) The City: Suggestions for the Investigation of Human Behavior in the City Environment. *The American Journal of Sociology*. Vol. 20 (5), pp. 577-612.
- Préteceille, E. (2000) A Construção social da segregação urbana: convergências e divergências *Espaço & Debates*. Vol. (45), pp. 11-22.
- Préteceille, E. y Ribeiro, L. C. d. Q. (1999) Tendencias da segregacao social em metropolis desiguais: Paris e Rio de Janeiro nos anos 80. *EURE, Santiago de Chile*. Vol. Vol 25 (N° 76), p. pp. .
- Reardon, S. F. y Firebaugh, G. (2002) Measures of Multigroup Segregation. *Sociological Methodology*. Vol. Vol 32 (N°), pp. pp. 33-67.
- Reardon, S. F. et al. (2008) The Geographic Scale of Metropolitan Racial Segregation *Demography*. Vol. 45 (3), pp. 489-514.
- Rodriguez, G. M. (2008) Segregación residencial socioeconómica en la Ciudad de Buenos Aires. Dimensiones y cambios entre 1991 – 2001. *Población de Buenos Aires*. Vol. Vol (N°), pp. pp. 7-30.
- Rodríguez Vignoli, J. (2001) Segregación residencial socioeconómica: ¿qué es?, ¿cómo se mide?, ¿qué está pasando?, ¿importa? *Población y Desarrollo*. Vol. Vol (N° 16), p. pp. .
- Sabattini, F., Cáceres, G. y Cerdá, J. (2001) Segregación residencial en las principales ciudades chilenas: Tendencias de las tres últimas décadas y posibles cursos de acción. *EURE, Santiago de Chile*. Vol. Vol 27 (N° 82), pp. pp. 21-42.
- Salvia, A., Metlika, U. y Vera, J. (2004) *La desigualdad social en la Argentina: un enfoque regional* III Congreso Nacional de Sociología. VI Jornadas de sociología. Pre ALAS 2005 . . Buenos Aires.: Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Buenos Aires.
- Sanhueza, C. y Larrañaga, O. (2007) Residential Segregation Effects on Poor's Opportunities in Chile. *Documentos de Trabajo*. Vol. Vol (N° 259), p. pp. .
- Suárez, A. L. et al. (2009) *Segregación residencial en Argentina* PNUD.
- Telles, E. E. (1995) Structural Sources of Socioeconomic Segregation in Brazilian Metropolitan Areas. *The American Journal of Sociology, University of Chicago Press*. Vol. Vol 100 (N° 5), pp. pp. 1199-1223.
- White, M. J. (1983) The Measurement of Spatial Segregation. *The American Journal of Sociology*. Vol. Vol 88 (N° 5), pp. pp. 1008-1018.
- Wilkes, R. y Iceland, J. (2004) Hypersegregation in the Twenty-First Century. *Demography*,. Vol. Vol 41 (N° 1), pp. pp. 23-36.
- Winship, C. (1977) A Revaluation of Indexes of Residential Segregation. ??? Vol. Vol (N°), pp. 1058-1066.
- Wu, X. B. y Sui, D. Z. (2001) An initial exploration of lacunarity based segregation measures. *Environmental and Planning B*. Vol. 3 (28), pp. 433-446.
- Yang, T.-C. (2005) Modifiable Areal Unit Problem. *GIS Resource Documents 05-65*. Vol.